

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-126609

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月15日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

H 0 4 N 1/387

1 0 1

H 0 4 N 1/387

1 0 1

G 0 6 T 3/40

G 0 6 F 15/66

3 5 5 P

5/00

15/68

3 2 0 Z

H 0 4 N 1/40

H 0 4 N 1/40

F

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平8-273738

(22) 出願日 平成8年(1996)10月16日

(71) 出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72) 発明者 上野 邦和

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ

ックス株式会社内

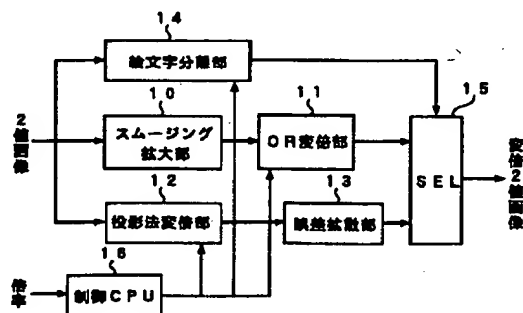
(74) 代理人 弁理士 川▲崎▼ 研二

(54) 【発明の名称】 画像処理装置

(57) 【要約】

【課題】 絵柄部の画質劣化がなく、かつ、文字・線画部ではスムージング拡大の効果を損なうことなく、良好な画質で任意倍率で変倍できるようにする。

【解決手段】 スムージング拡大部10は、入力される2値画像全体を固定倍率でスムージング拡大する。これにより、文字・線画部がジャギーなく変倍される。OR変倍部11は、制御CPU16からの信号に基づいて、スムージング拡大された画像データを任意変倍する。投影法変倍部12は、上記処理に並行して、特に、絵柄部を任意変倍する場合に有効である投影法による解像度変換を行う。誤差拡散部13は、上記投影法変倍部12で得られる多値データを再び2値化する。次に、絵文字分離部14は、入力される2値画像を絵柄部と文字・線画部とに分離し、絵文字分離信号を生成する。SEL15は、上記絵文字分離信号に従って、処理画素が文字部の場合には、OR変倍部11の出力を選択し、絵柄部の場合には、誤差拡散部13の出力を選択する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力される2値画像に対し、固定倍率で高解像度化を行う第1の処理手段と、

前記第1の処理手段によって固定倍率の高解像度化が行われた画像に対し、任意倍率で変倍する第2の処理手段と、

前記2値画像に対し、任意倍率で多値化変倍する第3の処理手段と、

前記第3の処理手段によって多値化変倍された画像を2値化する2値化手段と、

前記2値画像に対し、像域分離する像域分離手段と、

前記像域分離手段による像域分離結果に基づいて、前記第2の処理手段によって変倍された画像、または前記2値化手段によって2値化された画像のいずれかを選択する選択手段とを具備することを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 前記選択手段は、前記像域分離手段による像域分離結果によって、文字・線画部と判断された領域では、前記第2の処理手段によって変倍された画像を出力し、絵柄部と判断された領域では、前記2値化手段によって2値化された画像を選択的に出力することを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項3】 前記第2の処理手段は、隣接する黒画素または隣接する白画素の連続性を保存した状態で、任意倍率で変倍することを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項4】 前記第1の処理手段は、前記2値画像に対し、固定倍率で高解像度化を行う際に、エッジを平滑化することを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項5】 前記第3の処理手段は、投影法のアルゴリズムを用いて、前記2値画像に対し、任意倍率で多値化変倍することを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項6】 前記2値化手段は、誤差拡散法により、多値化変倍された画像を2値化することを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、ファクシミリに代表される低解像度2値画像データを高解像度化してデジタル複写機、レーザプリンタ等の出力装置を用いて、高画質で出力する画像処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、ファクシミリ等の低解像度2値画像を高解像度化することによって、画質を向上させ、デジタル複写機、レーザプリンタ等から出力する画像処理装置が各種提案されている。これらの技術の1つにスムージング拡大技術がある。スムージング拡大とは、文字・線画等の直線・曲線で構成される画像をジャギー（ぎざぎざ）なく、滑らかに解像度を変換（拡大）する技術

であり、従来より、ファクシミリ画像を受信し、高解像度化して出力する場合に多く用いられてきた。

【0003】 ファクシミリは、以下の3種の解像度のいずれかで送受信されることが多い。すなわち、主走査方向×副走査方向とすると、

① 8×3.85ドット/mm

② 8×7.7ドット/mm

③ 16×15.4ドット/mm

となる。

- 10 【0004】 これら3種の解像度で受信された画像を、例えば、400dpi（ドット/インチ）のプリンタ等の高解像度な装置で出力する場合には、画素密度が細くなる分、拡大する必要がある。画像を拡大する場合、正確な倍率で解像度変換（拡大）する場合もあるが、近似した倍率で変換しても、ほぼ支障ないことなどの理由から、以下の倍率を用いた受信画像の解像度変換（拡大）が一般に行われている。①の解像度であれば、主走査方向に2倍、副走査方向に4倍、②の解像度であれば、主走査方向に2倍、副走査方向に2倍、③の解像度であれば、主走査方向に1倍、副走査方向に1倍（拡大しないのと同様）。

【0005】 上述したように、整数倍率で変倍を行う従来技術としては、例えば、特開平3-254276号公報等では、図9に示すように、入力される2値画像に対し、スムージング拡大部1と非スムージング拡大部（単純拡大部）2を並行して実行し、絵文字分離部3の判定結果に基づいて、絵柄部と判定された部分に対しては単純拡大処理が施された出力をSEL4で選択し、文字部と判定された部分に対してはスムージング拡大処理が施された出力をSEL4で選択することにより、所望の拡大出力を得ている。

【0006】 スムージング拡大とは、文字・線画部を拡大する際、ジャギーが生じないように、補間画素を補正しながら拡大する手法である。図10は、従来の画像処理装置によるスムージング拡大を説明するための概念図である。図10(a)は拡大前の画像、図10(b)は単純に主走査方向に2倍、副走査方向に4倍に拡大した場合の画像、図10(c)はスムージング拡大処理により主走査方向に2倍、副走査方向に4倍に拡大した場合の画像を示している。すなわち、図10(a)に示す画像を、図10(c)に示すように、段差（ジャギー）を滑らかに補正しながら拡大するのがスムージング拡大である。

【0007】 従来のスムージング拡大法について簡単に説明する。ここで、図11は、8×3.85ドット/mmの画像を400dpiに変換する場合、すなわち、主走査方向に2倍、副走査方向に4倍する場合を説明するための概念図である。言い換えると、8×3.85ドット/mmの解像度を有する入力画像の各1画素を2×4の8画素に変換する処理となる。具体的には、予め用意

した複数のジャギーパターンとのパターンマッチングあるいはこれに相当する論理演算によって、入力（受信）画像中のジャギーを検出し、検出された場合には、ジャギーを補正した2×4画素を出力し、ジャギーが検出されない場合には（ジャギー箇所でない場合には）、単純拡大処理した場合と同等のジャギー補正なしの2×4画素を出力する。また、絵柄部では、スムージング拡大が行われないように、予め絵文字分離処理を行い、該箇所では、単純拡大するようにしている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来の画像処理装置では、以下の問題がある。

（1）スムージング拡大は、上述したように限られた整数倍のみを対象としており、非整数倍のスムージング拡大を行う場合には、要求される倍率に応じて、ジャギー検出パターンや論理演算を新たに設計する必要がある。この結果、ジャギー検出パターンの記憶容量等が膨大なものとなる。加えて、非整数倍のスムージングを行う場合には、演算がより複雑になる。このため、さまざまな倍率に対応するには、処理規模が増大するなど、装置化が極めて困難となる。

【0009】（2）絵柄部（誤差拡散画像、ディザ画像）を単純拡大で非整数倍すると、隣接する画素間において、不自然に補間画素が挿入されたり、画素が削除されたりする。このため、入力画像が元から持つ階調が損なわれるため、潰れ等が生じ、画質が劣化するという問題がある。

【0010】また、他の従来手法として、例えば、特開平3-11877号公報では、図12に示すように、2値画像を投影法部5で拡大し、得られた画像に対し、誤差拡散部6による2値化（絵柄部）と単純2値化部7による単純2値化（文字部）を並行して実行する。さらに、絵文字分離部8で2値画像を絵柄部と文字部とに分離し、絵柄部と判定された部分に対しては、誤差拡散部6による2値化出力をSEL9で選択し、文字部と判定された部分に対しては、単純2値化部7による単純2値化出力をSEL9で選択する。このため、非整数倍を含む任意倍率での変倍においても、絵柄部（誤差拡散画像、ディザ画像）を比較的、良好な画質で変倍することができる。

【0011】しかしながら、上記従来の画像処理装置では、文字・線画部の変倍後の画質に問題がある。すなわち、文字部に対しては、スムージング拡大を行っているのではなく、投影法後の拡大画像に対して単純2値化処理を施しているだけである。例えば、従来の手法で、整数倍の変倍を行った場合には、文字部では単純拡大が行われるのと同様であるので、ジャギーを生じるという問題がある。

【0012】また、投影法で変倍した場合、その性質上、一旦、多値データとなる。このため、画数の多い複

雑な文字を変倍すると、文字のエッジとエッジ間等で、不必要なボケが生じ（多値データが挿入されるため）、これをそのまま固定しきい値で2値化すると、潰れが生じるという問題がある。

【0013】このように、従来の画像処理装置では、2値画像の変倍処理において、特に、非整数倍を含む任意倍率で変倍する場合、文字・線画部に対しては、スムージング拡大の効果を損なうことなく、かつ、絵柄部（誤差拡散画像、ディザ画像）に対しても、画質を劣化させることなく、容易に変倍することができないという問題があった。

【0014】この発明は上述した事情に鑑みてなされたもので、低解像度の2値画像を変倍する場合、整数倍はもちろんのこと、特に、非整数倍を含む任意倍率変倍を行う場合であっても、絵柄部の画質劣化がなく、かつ、文字・線画部では、スムージング拡大の効果を損なうことなく、良好な画質で変倍処理を行うことができる画像処理装置を提供することを目的としている。

【0015】

【課題を解決するための手段】上述した問題点を解決するために、この発明では、入力される2値画像に対し、固定倍率で高解像度化を行う第1の処理手段と、前記第1の処理手段によって固定倍率の高解像度化が行われた画像に対し、任意倍率で変倍する第2の処理手段と、前記2値画像に対し、任意倍率で多値化変倍する第3の処理手段と、前記第3の処理手段によって多値化変倍された画像を2値化する2値化手段と、前記2値画像に対し、像域分離する像域分離手段と、前記像域分離手段による像域分離結果に基づいて、前記第2の処理手段によって変倍された画像、または前記2値化手段によって2値化された画像のいずれかを選択する選択手段とを具備することを特徴とする。

【0016】この発明によれば、第1の処理手段は、入力される2値画像に対し、固定倍率で高解像度化を行う。第2の処理手段は、第1の処理手段によって固定倍率の高解像度化が行われた画像に対し、任意倍率で変倍する。これに並行して、第3の処理手段は、2値画像に対し、任意倍率で多値化変倍する。また、2値化手段は、第3の処理手段によって多値化変倍された画像を2値化する。選択手段は、像域分離手段による像域分離結果に基づいて、前記第2の処理手段によって変倍された画像、または前記2値化手段によって2値化された画像のいずれかを選択する。このように、2値画像の像域に応じて適した変倍処理が施された画像を選択的に出力するようにしたので、言い換えると、絵柄部の場合には、絵柄部に適した変倍処理が施された画像を、文字・線画部の場合には、文字・線画に適した変倍処理が施された画像を選択するようにした。したがって、低解像度の2値画像を変倍する場合、整数倍はもちろんのこと、特に、非整数倍を含む任意倍率変倍を行う場合であって

も、絵柄部の画質劣化がなく、かつ、文字・線画部では、スムージング拡大の効果を損なうことなく、良好な画質で変倍処理を行うことが可能となる。

【0017】

【発明の実施の形態】次に図面を参照してこの発明の実施形態について説明する。

【0018】A. 実施形態の構成

A-1. データ構成

まず、本実施形態による画像処理装置で用いられるデータについて説明する。基本的には、ファクシミリのような白黒2値データを対象とするが、例えば、「赤

(R)、緑(G)、青(B)」、「イエロー(Y)、マゼンダ(M)、シアン(C)」、「明度(L*)、色相(H*)、彩度(C*)」、「 $L^*a^*b^*$ 」など、カラー画像データであってもよい。カラー画像データの場合には、1つの画素データを複数のコンポーネントで表す場合が一般的である。この場合には、各コンポーネント毎の画像データが2値データであれば、以下に示す実施形態をそのまま各コンポーネント毎に適用することが可能である。

【0019】A-2. 画像処理装置の構成

図1は、本発明の一実施形態による画像処理装置の構成を示すブロック図である。本発明の特徴は、2値画像を任意の倍率でスムージング拡大する場合に、従来技術のように、倍率に応じて膨大な数のスムージングパターンを用意したり、複雑な論理演算を行わなくてよい点にある。すなわち、限られた少数のスムージングパターン(あるいは論理演算)だけを用いて、非整数倍を含む任意の倍率で変倍することが可能な点である。なお、以下の説明では、入力される2値画像は、ファクシミリの解像度の1つである 8×3.85 ドット/mmであり、この画像を解像度が 400 dpi のプリンタを用いて任意倍率で変倍出力する場合について述べる。例えば、 8×3.85 ドット/mmを 400 dpi 基準で(400 dpi 化された画像を基準に)、 0.95 倍(主走査方向に $2 \times 0.95 = 1.9$ 倍、副走査方向に $4 \times 0.95 = 3.8$ 倍)とする場合を考える。

【0020】図において、スムージング拡大部10は、いくつかの限られた少数の固定倍率で、入力される2値画像全体をスムージング拡大する。ここでは、従来技術と同様、出力装置の解像度 400 dpi (ドット/インチ)に合わせて、主走査方向に2倍、副走査方向に4倍の固定倍率でスムージング拡大を行うものとする(詳細後述)。具体的には、スムージング拡大部10は、図2に示すように、パターン記憶ROM20、マッチング回路21、出力画素一時記憶メモリ22から構成されている。パターン記憶ROM20には、予め複数のジャギー検出パターンが記憶されている。マッチング回路21は、パターン記憶ROM20に記憶されている複数のジャギー検出パターンを用いて、入力される2値画像に対

してマッチング処理を施し、マッチング処理の結果、一致した場合には、対応するジャギー補正拡大出力画素パターンを出力し、一致しなかった場合には、通常の単純拡大が行われたのと同等の処理を行い、予め設定されているジャギー補正なしの出力画素パターンを出力する。出力画素一時記憶メモリ22は、上記マッチング回路21から出力される画像データ(画素パターン)を一時記憶する。これにより、文字・線画部がジャギーなく変倍される。

【0021】OR変倍部11は、図示しない倍率指定手段から指定される倍率(0.95 倍)に従って、制御CPU16からの信号に基づいて、上記スムージング変倍部10でスムージング拡大された画像データを変倍

(0.95 倍)する。ここで、図6(a)は、スムージング拡大部10からの出力画像、図6(b)は、変倍するための単純間引き処理による間引き画素列と画素行、図6(c)は、単純間引き処理による結果を示す概念図である。図6(a)~同図(c)から明らかなように、単純間引き処理では、図6(b)に示す間引き画素列と画素行を間引くと、図6(c)に示すように、画素が消失し、途切れた直線となってしまう。そこで、上記画素消失を防止するため、OR変倍部11による変倍を実施する。

【0022】具体的には、OR変倍部11は、図3に示すように、副走査方向OR回路25、主走査方向OR回路26、演算回路27および出力画素一時記憶メモリ28から構成されている。副走査方向OR回路25は、図7(a)に示すように、間引き画素行と副走査方向に隣合う全ての画素とのOR(論理和)を演算し、図7

(b)に示す画素パターンとする。主走査方向OR回路26は、図7(b)に示す画素パターンに対して、図7(c)に示すように、間引き画素列と隣合う全ての画素とのOR(論理和)演算し、図7(d)に示す画素パターンとする。演算回路27は、図7(d)に示す画素パターンに対して、図7(e)に示す間引き画素行および間引き画素列を間引き、図7(f)に示す画素パターンとする。図6(c)の場合と比べて、画素が消失しておらず、直線の途切れもない。次に、出力画素一時記憶メモリ28は、上記演算回路27から出力される画像データ(画素パターン)を一時記憶する。

【0023】このように、OR変倍を用いることで、画像の消失等の劣化が防止でき、スムージング拡大された画像を良好に非整数変倍することが可能となる。また、スムージング拡大部10およびOR変倍部11による変倍結果として、主走査方向に $2 \times 0.95 = 1.9$ 倍、副走査方向に $4 \times 0.95 = 3.8$ 倍の変倍が行われたことになる。なお、間引き画素行および間引き画素列は、図示しない倍率指定手段で指定された倍率に従って出力される制御CPU16からの制御CPU信号によって決定される。

【0024】上記スムージング拡大部10における固定倍率の基準としては、例えば、2倍、3倍、4倍等、整数倍のスムージング拡大を行えるようにしておき、例えば、採取的に2.3倍の変倍を行う場合には、2倍のスムージング拡大に加えてOR変倍部11によって変倍し、3.7倍の変倍を行う場合には、4倍のスムージング拡大に加えてOR変倍部11によって変倍するとともに、最終的な非整数倍の倍率となるように、OR変倍部11に設定する倍率を変えるようにすればよい。

【0025】この結果、従来技術のように、所望するさまざまな任意の倍率に応じたスムージングパターン（ジャギー検出パターン）や論理演算を設定したりするなど、複雑な処理を用いなくとも、スムージング拡大の効果を損なうことなく、容易な構成で任意倍率で変倍することができる。

【0026】投影法変倍部12は、図示しない倍率指定手段から指定された倍率に応じた、制御CPU16の信号、および出力装置の解像度400dpiに基づいて、上記スムージング拡大部10およびOR変倍部11の処理に並行し、主走査方向に $2 \times 0.95 = 1.9$ 倍、副走査方向に $4 \times 0.95 = 3.8$ 倍の倍率で、投影法による解像度変換（拡大）を行う。投影法は、特に、絵柄部（誤差拡散画像、ディザ画像）を任意変倍する場合に有効であり、画質劣化しにくい手法である（詳細後述）。なお、投影法の性質上、得られる画像データは多値データとなる。

【0027】具体的には、投影法変倍部12は、図4に示すように、演算回路30および出力画素一時記憶メモリ31から構成されている。演算回路30は、図8に示すように、画素を面として捉え、入力画像の画素の面積比率で出力画素濃度を決定する。すなわち、図10において、入力画像の画素（点線）の各画素値をそれぞれA、B、C、Dとし、拡大後の画素（実線）が入力画像に重なるときの各領域の面積を、それぞれS1、S2、S3、S4とすると、拡大後の画素（実線）の値を、変倍画像画素値 = $(S1 \times A + S2 \times B + S3 \times C + S4 \times D) / (S1 + S2 + S3 + S4)$ なる数式で演算する。このとき、入力画像の画素は、図示しない倍率指定手段により指定された倍率で制御される制御CPU16からの制御CPU信号によって設定される。出力画素一時記憶メモリ31は、上記演算回路30から出力される多値データを一時記憶する。

【0028】誤差拡散部13は、上記投影法変倍部12で得られる画像データ（多値データ）を再び2値化処理する。これにより、入力された2値画像に対して、解像度変換（拡大）された2値画像が得られる。

【0029】次に、絵文字分離部14は、入力される2値画像に対して、絵柄部と文字部とを分離する絵文字分離処理を行い、誤差拡散部およびディザ部と、文字・線

画部とを分離し、絵文字分離信号を生成し、これをSEL15に選択信号として供給する。

【0030】具体的には、絵文字分離部14は、図5に示すように、絵文字分離回路32および絵文字分離信号変倍部33から構成されている。絵文字分離回路32は、周知の手法により、入力画像を絵柄部と文字部とに分離する。絵柄部と文字部との分離に関しては、従来よりさまざまな手法が提案されている。代表的な手法としては、画像の局所的な構造特徴に基づいて行うものがある。

【0031】例えば、誤差拡散画像と文字・線画の分離には、画像の局所的な部位において、主走査方向または副走査方向に連続する隣接画素が黒から白、または白から黒へ変化する反転回数に基づいて分離する手法がある。すなわち、黒白の反転回数が多い場合には、「誤差拡散画像部」と判定し、少ない場合には、「文字・線画部」と判定する。

【0032】また、ディザ画像と文字・線画の分離には、ディザの周期性を利用する手法や、予め用意しておいた既知のディザマトリクスとのパターンマッチングを行うといった手法がある。また、これらの分離結果を組み合わせて、絵文字分離信号を生成するようにしてもよい。次に、絵文字分離信号変倍部33は、図示しない倍率指定手段により指定された倍率で制御される制御CPU16からの制御CPU信号に従って、絵文字分離信号を変倍する。

【0033】SEL15は、上記絵文字分離信号に従って、処理画素が文字部と判定されている場合には、OR変倍部11の出力を選択し、絵柄部と判定されている場合には、誤差拡散部13の出力を選択する。

【0034】B. 実施形態の動作

次に、本実施形態による画像処理装置の動作について説明する。まず、スムージング拡大部10は、入力される2値画像に対して、固定倍率のスムージング拡大を行う。まず、入力された2値画像に対して、パターン記憶ROM20に予め記憶されている複数のジャギー検出パターンを用いて、従来行われている方法（図11参照）で、ジャギー検出が行われる。例えば、図11では、注目画素が黒画素で、かつ、黒画素が横方向に7画素連続し、垂直方向に1画素変移する周期を持つジャギーを検出する場合のジャギー検出パターンを示している。すなわち、マッチング回路21において、パターン記憶ROM20に記憶されているジャギー検出パターンと2値画像とのマッチングが行われ、一致している場合には、ジャギー検出パターンに対応するジャギー補正拡大出力画素パターンが出力され、一致していない場合には、通常の単純拡大が行われたのと同様の画素パターンが出力される。このようにして、スムージング拡大処理が施された画素パターンは、出力画素一時記憶メモリ22に記憶された後、OR変倍部11に供給される。

【0035】OR変倍部11では、まず、副走査方向OR回路25において、間引き画素行と副走査方向に隣合う全ての画素とのOR演算が行われた後、さらに、主走査方向OR回路26において、間引き画素列と隣合う全ての画素とのOR演算が行われる。そして、演算回路27において、間引き画素行と間引き画素列の間引き、間引き処理が施される。このようにして得られたOR変倍結果は、一時記憶メモリ28に記憶された後、SEL15に供給される。なお、副走査方向OR回路25は、入力される画像の全ての画素行でOR演算を行うようにしてもよい。また、主走査方向OR回路26は、倍率によって間引かれる画素列を決定し、OR演算は、これら間引かれた画素列（複数列の場合もある）と、直後の間引かれない画素列とで行ってもよい。

【0036】一方、投影法変倍部12では、演算回路30において、入力された2値画像に対して、投影法に基づく、前述した数式に従って、拡大後の画素の値を算出する。例えば、図示しない倍率指定手段で0.95倍が指定された場合には、投影法変倍部12で変倍される倍率は、主走査方向に $2 \times 0.95 = 1.9$ 倍、副走査方向に $4 \times 0.95 = 3.8$ 倍の変倍が行われることになる。このようにして、投影法により拡大処理が施された多値データは、出力画素一時記憶メモリ31に記憶された後、誤差拡散部13に供給される。次に、誤差拡散部13において、投影法変倍部12で得られた多値データが誤差拡散法で2値化された後、SEL15に供給される。

【0037】一方、絵柄文字分離部14では、絵文字分離回路32において、前述した周知の手法により、入力される2値画像が絵柄部（誤差拡散部およびディザ部）と、文字・線画部とに分離され、絵文字分離信号として絵文字分離信号変倍部33に供給される。絵文字分離信号変倍部33では、図示せぬ倍率指定手段で指定された倍率に従って出力される制御CPU16からの制御CPU信号に従って変倍される。例えば、倍率指定手段で0.95倍が指定されている場合には、絵文字分離信号変倍部33で変倍される倍率は、主走査方向に $2 \times 0.95 = 1.9$ 倍、副走査方向に $4 \times 0.95 = 3.8$ 倍となる。なお、絵文字分離信号変倍部33の変倍手法は、周知の変倍手法を用いる。このようにして得られた絵文字分離部12の出力信号は、選択信号としてSEL15に供給される。

【0038】次に、SEL15では、絵文字分離部12から供給される絵文字分離信号に従って、OR変倍部11の出力または誤差拡散部13の出力を選択し、図示しない画像出力装置へ出力する。すなわち、SEL15は、例えば、絵文字分離信号が、入力画像（注目画素）が文字・線画であることを表す文字判定信号であった場合には、OR変倍部11の出力を選択し、図示しない画像出力装置へ出力する。一方、例えば、絵文字分離信号

が、入力画像（注目画素）が絵柄部であることを表す絵柄判定信号であった場合には、誤差拡散部13の出力を選択し、図示しない画像出力装置へ出力する。

【0039】このように、絵柄と文字・線画との違いに応じて、変倍方法を切り替えることで、2値画像中の文字・線画部は、スムージング拡大を伴った任意倍率で変倍することができ、絵柄部（誤差拡散画像、ディザ画像）に対しても、良好に変倍することができる。

【0040】なお、上述した実施形態では、入力される2値画像の解像度が 8×3.85 ドット/mmで、この画像を解像度400dpiのプリンタを用いて、任意倍率変倍（400dpi基準で0.95倍）で出力する場合を説明したが、これに限らず、他の解像度でもよいことは言うまでもない。例えば、入力解像度が 8×7.7 ドット/mmの場合や、 16×15.4 ドット/mmの場合においても、それぞれ固定倍率スムージング拡大を行った後、同様に、任意倍率で変倍することが可能である。さらに、これらを含むさまざまな入力解像度を適宜切り替える構成としてもよい。また、出力解像度についても同様で、400dpiに限らず、600dpiなど、他の出力解像度でもよいし、これらを切り替える構成としてもよい。

【0041】

【発明の効果】以上、説明したように、この発明によれば、第1の処理手段によって、入力される2値画像に対し、固定倍率で高解像度化を行い、第2の処理手段によって、第1の処理手段によって固定倍率の高解像度化が行われた画像に対し、任意倍率で変倍し、これに並行して、第3の処理手段によって、2値画像に対し、任意倍率で多値化変倍し、さらに、2値化手段によって、第3の処理手段によって多値化変倍された画像を2値化し、選択手段によって、像域分離手段による像域分離結果に基づいて、前記第2の処理手段によって変倍された画像、または前記2値化手段によって2値化された画像のいずれかを選択的に出力するようにしたので、絵柄部の場合には、絵柄部に適した変倍処理が施された画像を、文字・線画部の場合には、文字・線画に適した変倍処理が施された画像を選択的に出力できる。この結果、低解像度の2値画像を変倍する場合、整数倍はもちろんのこと、特に、非整数倍を含む任意倍率変倍を行う場合であっても、絵柄部の画質劣化がなく、かつ、文字・線画部では、スムージング拡大の効果を損なうことなく、良好な画質で変倍処理を行うことができるという利点が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施形態による画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【図2】 スムージング拡大部の構成を示すブロック図である。

【図3】 OR変倍部の構成を示すブロック図である。

11

12

【図4】 投影法変倍部の構成を示すブロック図である。

【図5】 絵文字分離部の構成を示すブロック図である。

【図6】 単純変倍を説明するための概念図である。

【図7】 OR変倍を説明するための概念図である。

【図8】 投影法を説明するための概念図である。

【図9】 従来の画像処理装置（2値画像変倍処理装置）の構成を示すブロック図である。

【図10】 スムージング拡大の概念を示す模式図である。

【図11】 スムージング拡大（主走査方向2倍、副走査方向4倍）の処理法を示す概念図である。

【図12】 従来の他の画像処理装置（2値画像変倍処理装置）の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

10 スムージング拡大部（第1の処理手段）

11 OR変倍部（第2の処理手段）

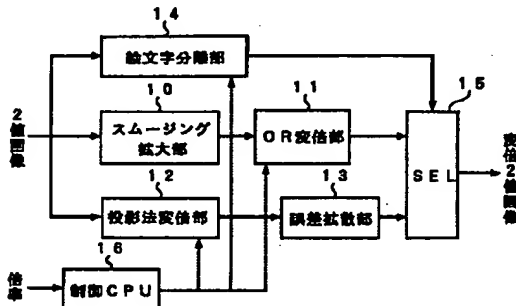
12 投影法変倍部（第3の処理手段）

13 誤差拡散部（2値化手段）

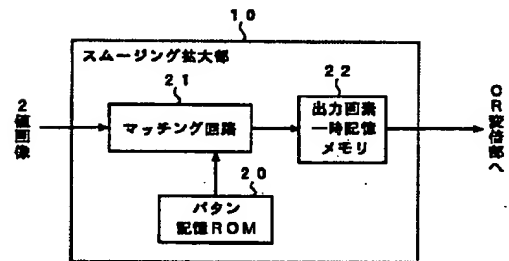
14 絵文字分離部（像域分離手段）

15 SEL（選択手段）

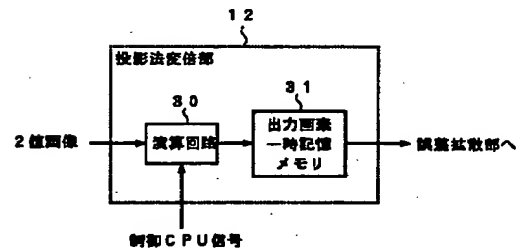
【図1】



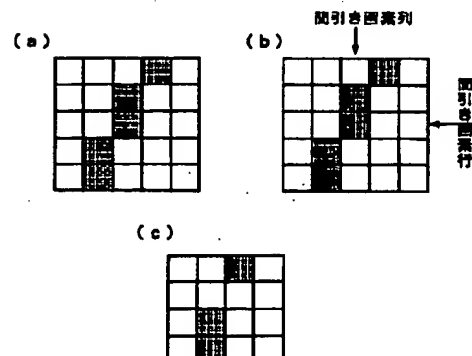
【図2】



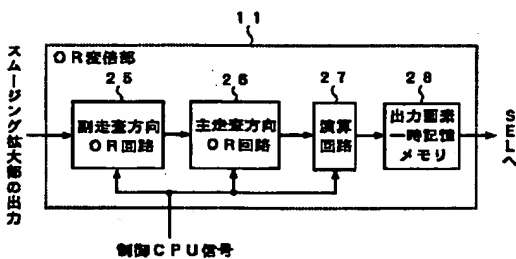
【図4】



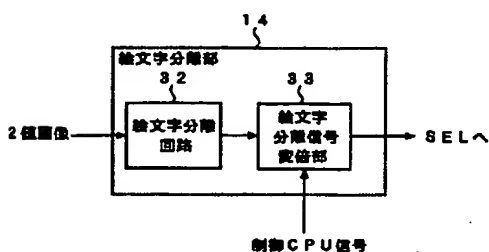
【図6】



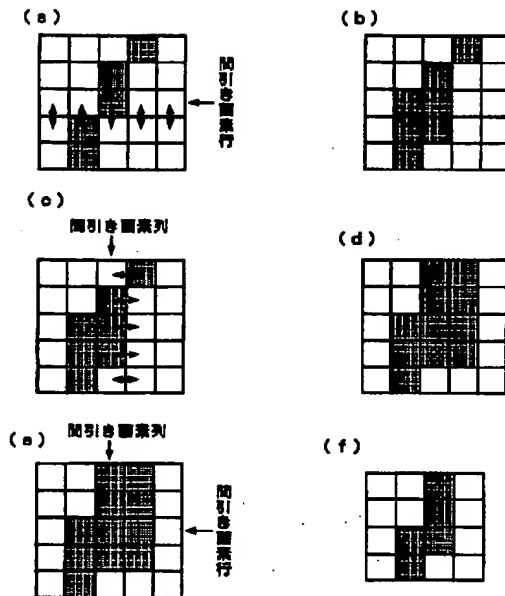
【図3】



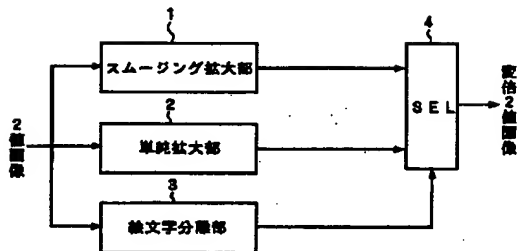
【図5】



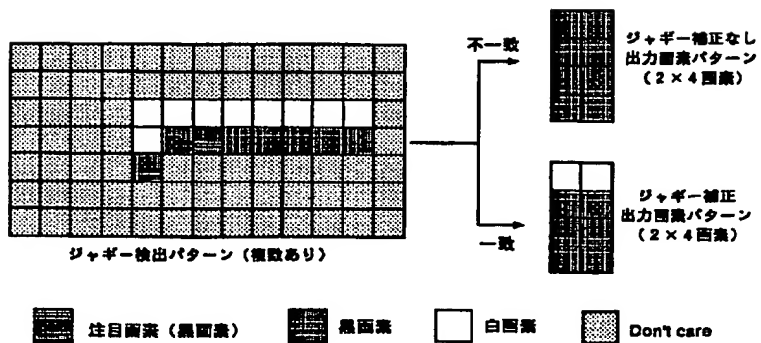
【図7】



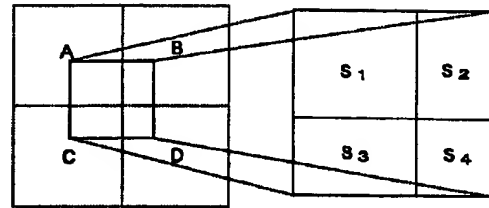
【図9】



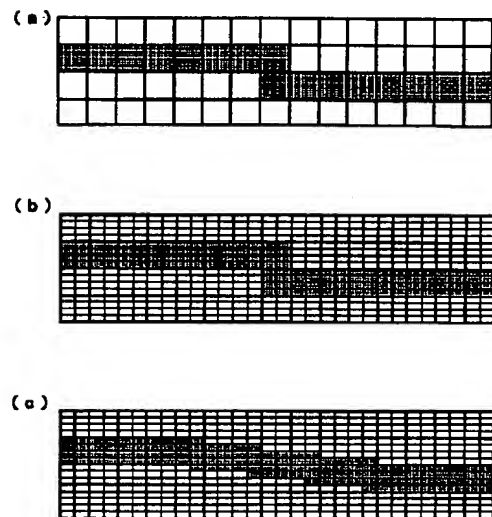
【図11】



【図8】



【図10】



【図12】

